

**BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND****10/526927**

09.09.03



MAILED 18 SEP 2003

WIPO PCT

**Prioritätsbescheinigung über die Einreichung  
einer Patentanmeldung**

**Aktenzeichen:** 102 42 245.1

**Anmeldetag:** 12. September 2002

**Anmelder/Inhaber:** Philips Intellectual Property & Standards GmbH,  
Hamburg/DE

(vormals: Philips Corporate Intellectual Property  
GmbH)

**Bezeichnung:** Niederdruckgasentladungslampe mit einem Erdalkali-  
oxidgemisch als Elektronen-Ermittersubstanz

**IPC:** H 01 J 61/18

**Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ur-  
sprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.**

München, den 1. August 2003  
Deutsches Patent- und Markenamt  
Der Präsident  
Im Auftrag

Klostermeyer

**PRIORITY  
DOCUMENT**

SUBMITTED OR TRANSMITTED IN  
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)



## BESCHREIBUNG



Niederdruckgasentladungslampe mit einem Erdalkalioxidgemisch als Elektronen-  
Emittersubstanz

Die Erfindung betrifft eine Niederdruckgasentladungslampe, die mit einem Gasent-  
5 ladungsgefäß, das eine Gasfüllung enthält, mit Elektroden und mit Mitteln zur  
Erzeugung und Aufrechterhaltung einer Niederdruckgasentladung ausgerüstet ist.

Die Lichterzeugung in Niederdruckgasentladungslampen beruht darauf, dass Ladungs-  
träger, insbesondere Elektronen, aber auch Ionen, durch ein elektrisches Feld zwischen  
10 den Elektroden der Lampe so stark beschleunigt werden, dass sie in der Gasfüllung der  
Lampe durch Zusammenstöße mit den Gasatomen oder Molekülen der Gasfüllung diese  
anregen oder ionisieren. Bei der Rückkehr der Atome oder Moleküle der Gasfüllung in  
ihren Grundzustand wird ein mehr oder weniger großer Teil der Anregungsenergie in  
Strahlung umgewandelt.

15 Konventionelle Niederdruckgasentladungslampen enthalten Quecksilber in der Gas-  
füllung und weisen außerdem einen Leuchtstoffüberzug innen auf dem Gasentladungs-  
gefäß auf. Es ist ein Nachteil der Quecksilber-Niederdruckgas-Entladungslampen, dass  
Quecksilberdampf primär Strahlung im hochenergetischen, aber unsichtbaren UV-C-  
20 Bereich des elektromagnetischen Spektrums abgibt, die erst durch Leuchtstoffe in die  
sichtbare, wesentlich niederenergetischere Strahlung umgewandelt werden muss. Die  
Energiedifferenz wird dabei in unerwünschte Wärmestrahlung umgewandelt.

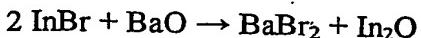
Das Quecksilber in der Gasfüllung wird außerdem auch verstärkt als umweltschädliche  
25 und giftige Substanz angesehen, die in modernen Massenprodukten aufgrund der  
Umweltgefährdung bei Anwendung, Produktion und Entsorgung möglichst vermieden  
werden sollte.

Es ist bereits bekannt, das Spektrum von Niederdruckgasentladungslampen zu beeinflussen, indem man das Quecksilber in der Gasfüllung durch andere Stoffe ersetzt. So sind in den deutschen Offenlegungsschriften DE 100 44 562, DE 100 44 563 und DE 101 28 915 Niederdruckgasentladungslampen beschrieben, die eine Gasfüllung, 5 bestehend aus einer Kupferverbindung, einer Indiumverbindung oder einer Thalliumverbindung zusammen mit einem Edelgas als Puffergas enthalten. Sie zeichnen sich durch eine höhere Strahlungsausbeute im sichtbaren Bereich des elektromagnetischen Spektrums aus als konventionelle Niederdruckquecksilberentladungslampen. Die visuelle Effizienz kann außerdem durch Zugabe von Additiven und Leuchtstoffen sowie durch 10 eine Steuerung des Lampeninnendrucks und der Betriebstemperatur noch weiter verbessert werden.

In konventionellen Niederdruckgasentladungslampen werden typisch innere Elektroden in der Entladungslampe benutzt. Um die Elektronenaustrittsarbeit an diesen Elektroden 15 und damit die Verluste der Stromeinkopplung zu verringern, können Erdalkalioxide oder Mischungen von Erdalkalioxiden benutzt werden. So ist aus der US-Patentschrift 2 449 113 bekannt, dass Erdalkalioxide als Elektronen-Emittersubstanzen in Elektroden verwendet werden können.

20 Es ist außerdem auch aus der internationalen Patentanmeldung WO 99/21213 bekannt, die Elektroden von Niederdruckgasentladungslampen mit einer Elektronen-Emittersubstanz zu beschichten, die aus einer Mischung von Erdalkalioxiden besteht. Dadurch wird die Lebensdauer derartiger Lampen erhöht und die Austrittsarbeit gesenkt.

25 Für Niederdruckgasentladungslampen, die in ihrer Gasfüllung Kupfer-, Thallium- oder Indiumverbindungen enthalten, haben sich die bisher üblichen Erdalkalioxydgemische jedoch nicht als Elektronen-Emittersubstanzen bewährt. Das liegt daran, dass diese mit den Erdalkalioxiden reagieren, wie es zum Beispiel durch die folgende Gleichung gezeigt wird:



Bei den in der Lampe herrschenden Temperaturen tritt diese Reaktion auch mit Kupfer-, Thallium- und Indiumhalogeniden ein, hierdurch verschwinden die strahlenden Indium-, Thallium- und Kupferhalogenide aus der Entladung und die Lichterzeugung wird

5 ineffizient.

Es stellte sich deshalb die Aufgabe, die wertvollen Elektronen-Emittereigenschaften von Erdalkalioxiden für Niederdruckgasentladungslampen, welche in der Gasfüllung Indium-, Thallium- oder Kupferhalogenide enthalten, durch eine Änderung der bisher üblichen

10 Mischungsverhältnisse der als Elektronen-Emitter eingesetzten Erdalkalioxydgemische zu erhalten.

Bei Untersuchungen mit Standard-TL-Elektroden (Wolfram-Wendel mit Trippeloxy-

demitter ( $\text{BaO}$ ,  $\text{SrO}$ ,  $\text{CaO}$ )) konnte nun gezeigt werden, dass Indiumbromid ( $\text{InBr}$ ) mit  $\text{BaO}$  stark reagiert, jedoch nimmt diese Reaktivität innerhalb der Reihe der Erdalkalioxide zu den leichten Erdalkalielementen hin ab.  $\text{SrO}$  reagiert noch vollständig mit Indiumbromid bei der typischen Elektrodentemperatur von 1.400 K.

Überraschenderweise reagiert  $\text{CaO}$  oberhalb von 800 K nicht mehr mit Indiumbromid und  $\text{MgO}$  zeigt oberhalb von Raumtemperatur überhaupt keine Reaktion mehr mit  $\text{InBr}$ .

Aus diesen Erkenntnissen ergab sich, dass bei einer geeigneten Veränderung des bisher üblichen Mischungsverhältnisses der Erdalkalioxidemitter ihr Einsatz auch bei Niederdruckgasentladungslampen möglich ist, die in der Gasfüllung Indium-, Thallium- oder Kupferhalogenide enthalten.

Gegenstand der Erfindung ist deshalb eine Niederdruckgasentladungslampe, die mit einem Gasentladungsgefäß, das eine Edelgasfüllung als Puffergas und ein Indium-, Thallium- und/oder Kupferhalogenid enthält, sowie mit Elektroden und Mitteln zur Erzeugung und Aufrechterhaltung einer Niederdruckgasentladungslampe ausgerüstet ist und dabei als Elektronen-Emittersubstanz ein Gemisch von  $\text{BaO}$ ,  $\text{SrO}$ ,  $\text{CaO}$  und  $\text{MgO}$  aufweist, indem

- a) der molare Anteil von BaO kleiner als 1 Gewichtsprozent,  
b) der molare Anteil von SrO kleiner als 10 Gewichtsprozent, und  
c) die Summe der molaren Anteile von CaO und MgO größer als 90  
Gewichtsprozent sind, wobei der CaO-Anteil im CaO/MgO-Gemisch zwischen  
5 10 und 90 Gewichtsprozent liegt.

Das molare Verhältnis von CaO zu MgO sollte so gewählt werden, dass auf der einen Seite die Sputterfestigkeit hoch ist, was für einen hohen MgO-Anteil spricht, auf der anderen Seite sollte die Austrittsarbeit  $\Phi$  niedrig sein, was für einen hohen CaO-Anteil spricht ( $\Phi(\text{CaO}) = 1,6 \text{ eV}$ ,  $\Phi(\text{MgO}) = 3,1 \text{ eV}$ ). Durch ein ausgewogenes Verhältnis des MgO-Anteils zum CaO-Anteil lassen sich Elektroden konstruieren, die hohe Sputterfestigkeit mit niedriger Austrittsarbeit für die Elektronen vereinen. Zweckmäßigerweise sollte dabei die Konstruktion der Elektrode und die Lage des Emitters so sein, dass das CaO im Betrieb der Elektrode an Elektrodenstellen liegt, die heißer als 800 K sind.  
10

- 15 Die erfindungsgemäße Niederdruckgasentladungslampe enthält als Puffergas ein Edelgas aus der Gruppe Helium, Neon, Argon, Krypton und Xenon. Vorteilhafterweise beträgt der Kaltdruck des Edelgases 2 bis 10 mbar, insbesondere 3,4 mbar.
- 20 Bei der erfindungsgemäßen Lampe findet eine molekulare Gasentladung bei Niederdruck statt, die Strahlung in sichtbaren und nahen UVA-Bereich des elektromagnetischen Spektrums abgibt. Zur Umwandlung des UV-Lichtes in sichtbares Licht werden Leuchtstoffe angewendet, die auf der Innen- und/oder Außenseite des Entladungsgefäßes aufgetragen werden. Diese Leuchtstoffe oder Leuchtstoffkombinationen müssen nicht auf der Innenseite des Gasentladungsgefäßes aufgebracht werden, sondern können auch auf die Außenseite aufgetragen werden, da die erzeugte Strahlung im UVA-Bereich von den gängigen Wandmaterialien des Entladungsgefäßes nicht absorbiert wird. Die als Leuchtstoffe in Frage kommenden Materialien müssen die erzeugte Strahlung absorbieren und in einem geeigneten Wellenlängenbereich emittieren.  
25
- 30 Das genannte Erdalkalioxydgemisch kann auch vorteilhaft als Elektronen-Emittersubstanz zur Beschichtung einer Wolfram-Elektrode eingesetzt werden.

PATENTANSPRÜCHE

1. Niederdruckgasentladungslampe, die mit einem Gasentladungsgefäß, das eine Edelgasfüllung als Puffergas und ein Indium-, Thallium- und/oder Kupferhalogenid enthält, sowie mit Elektroden und Mitteln zur Erzeugung und Aufrechterhaltung einer Niederdruckgasentladung ausgerüstet sind;
- 5       dadurch gekennzeichnet,  
dass sie als Elektronen-Emittersubstanz ein Gemisch von BaO, SrO, CaO und MgO aufweist, in dem
  - a) der molare Anteil von BaO kleiner als 1 Gewichtsprozent,
  - b) der molare Anteil von SrO kleiner als 10 Gewichtsprozent, und
  - 10      c) die Summe der molaren Anteile von CaO und MgO größer als 90 Gewichtsprozent sind, wobei der CaO-Anteil in CaO/MgO-Gemischen zwischen 10 und 90 Gewichtsprozent liegt.
2. Niederdruckgasentladungslampe nach Anspruch 1,  
15       dadurch gekennzeichnet,  
dass sie als Puffergas ein Edelgas aus der Gruppe Helium, Neon, Argon, Krypton und/oder Xenon enthält.
3. Niederdruckgasentladungslampe nach den Ansprüchen 1 und 2,  
20       dadurch gekennzeichnet,  
dass das Gasentladungsgefäß auf seiner Innen- und/oder Außenseite mit einer Leuchtstoffsschicht versehen ist.

4. Verwendung der Elektronen-Emittersubstanz von Anspruch 1 zur Beschichtung von Elektroden in Entladungslampen.
5. Verwendung der Elektronen-Emittersubstanz von Anspruch 1 zur Beschichtung einer Wolfram-Elektrode.

ZUSAMMENFASSUNG

Niederdruckgasentladungslampe mit einem Erdalkalioxidgemisch als Elektronen-Emittersubstanz

- Es wird eine Niederdruckgasentladungslampe beschrieben, die mit einem Gasentladungs-  
5 gefäß, das eine Edelgasfüllung als Puffergas und ein Indium-, Thallium- und/oder  
Kupferhalogenid enthält, sowie mit Elektroden und Mitteln zur Erzeugung und Auf-  
rechterhaltung einer Niederdruckgasentladung ausgerüstet ist, wobei sie als Elektronen-  
Emittersubstanz ein Gemisch von BaO, SrO, CaO und MgO aufweist, in dem  
10 a) der molare Anteil von BaO kleiner als 1 Gewichtsprozent,  
b) der molare Anteil von SrO kleiner als 10 Gewichtsprozent, und  
c) die Summe der molaren Anteile von CaO und MgO größer als 90  
Gewichtsprozent sind, wobei der CaO-Anteil in CaO/MgO-Gemischen zwischen  
10 und 90 Gewichtsprozent liegt.